



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 639 736 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 94105351.4

Int. Cl.⁸: **F16K 5/12**

Anmeldetag: 07.04.94

Priorität: 23.07.93 DE 4324749

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.95 Patentblatt 95/08

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL SE

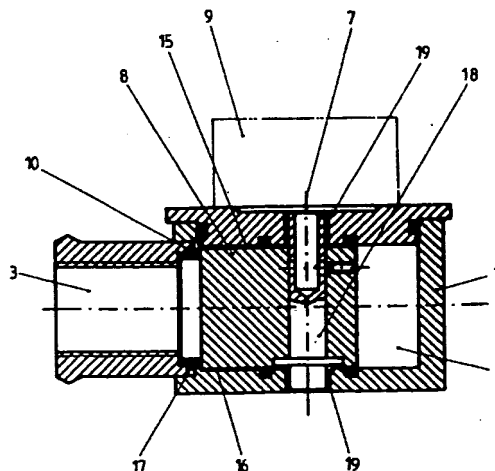
Anmelder: **Firma Carl Freudenberg**
Höhnerweg 2-4
D-69469 Weinheim (DE)

Erfinder: **Kurr, Klaus, Dr.**
Brunnengasse 8
D-69469 Weinheim (DE)
Erfinder: **Spies, Karl-Heinz, Dr.**
Stettiner Strasse 14
D-69488 Birkenau (DE)
Erfinder: **Krause, Wolfgang**
Lillenstrasse 18
D-74915 Walbstadt (DE)

Regelventil.

Regelventil, umfassend ein Gehäuse (1) mit einer zylinderförmigen Ventilkammer (2), wobei die Ventilkammer (2) mit zumindest einem Zulauf (3) und zumindest zwei Abläufen (4, 5, 6) versehen ist, wobei der Zulauf (3) und die Abläufe (4, 5, 6) durch nur einen gemeinsamen, um eine Achse (7) drehbaren und in der Ventilkammer (2) angeordneten Ventilkörper (8) bedarfsweise zumindest teilweise verschließbar sind, wobei der Ventilkörper (8) als Drehschieber ausgebildet und von einem Antrieb (9) betätigbar ist, wobei der Zulauf (3) und/oder zumindest einer der Abläufe (4, 5, 6) auf der dem Ventilkörper (8) zugewandten Seite des Gehäuses (1) von einer Dichtung (10) umschlossen ist und wobei die Dichtung (10) mit dem Ventilkörper (8) unter elastischer Vorspannung dichtend in Eingriff bringbar ist. Der Ventilkörper (8) weist eine Erstreckung in Umfangsrichtung der Ventilkammer (2) auf, die jeweils durch eine Kante (11, 12) begrenzt ist, wobei die den Zulauf (3) während seiner Öffnung überfahrende Abströmkante (13) eine sich in axialer Richtung erstreckende, elliptische Einbuchtung (14) aufweist.

Fig.1



EP 0 639 736 A1

Die Erfindung betrifft ein Regelventil, umfassend ein Gehäuse mit einer zylinderförmigen Ventilkammer, wobei die Ventilkammer mit zumindest einem Zulauf und zumindest zwei Abläufen versehen ist, wobei der Zulauf und die Abläufe durch einen gemeinsamen, um eine Achse drehbaren und in der Ventilkammer angeordneten Ventilkörper bedarfsweise zumindest teilweise verschließbar sind, wobei der Ventilkörper als Drehschieber ausgebildet und von einem Antrieb betätigbar ist, wobei der Zulauf und/oder zumindest einer der Abläufe auf der dem Ventilkörper zugewandten Seite des Gehäuses von einer Dichtung umschlossen ist und wobei die Dichtung mit dem Ventilkörper unter elastischer Vorspannung dichtend in Eingriff bringbar ist.

Ein solches Regelventil ist aus der DE-OS 26 32 476 bekannt. Das Regelventil ist als Strömungsmitteldurchfluß-Steuerventil ausgebildet und gelangt in einem Mischhahn zum Mischen von kaltem und warmem Wasser zur Anwendung. Sowohl die Einlässe als auch die Auslässe sind einander jeweils diametral gegenüberliegend angeordnet, wobei die Einlässe und die Auslässe rechtwinklig zueinander angeordnet sind. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Betätigungskräfte beim Öffnen der Zulaufe durch die starke Beschleunigung der Strömung an der Abströmkante des Ventilkörpers beträchtlich sind, da die beim Öffnen entstehenden Sogeffekte auf den Ventilkörper ventilschließend wirken. Zur Überwindung der Sogkräfte ist der Antrieb entsprechend stark auszulegen, was in wirtschaftlicher Hinsicht und im Hinblick auf kompakte Abmessungen des Ventils von Nachteil ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Regelventil der vorbekannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die Betätigungskräfte des Ventilkörpers zum Öffnen des Zulaufs wesentlich reduziert werden können, daß sich eine gleichmäßigere Öffnungscharakteristik des Ventils einstellt und daß der Antrieb für eine einwandfreie Betätigung des Ventilkörpers schwächer und damit wirtschaftlicher und kompakter ausgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, daß der Ventilkörper eine Erstreckung in Umfangsrichtung der Ventilkammer aufweist, die jeweils durch eine Kante begrenzt ist und daß die den Zulauf während seiner Öffnung überfahrende Abströmkante eine sich in axialer Richtung erstreckende, elliptische Einbuchtung aufweist. Hierbei ist von Vorteil, daß beim Öffnen des Zulaufs eine plötzliche, starke Beschleunigung der Strömung an der Abströmkante des Ventilkörpers vermieden wird und dadurch Sogeffekte, die ventilschließend

auf den Ventilkörper wirken, vernachlässigbar gering werden. Der statische Druck, der auf den Ventilkörper wirkt, bleibt während der Öffnung des Zulaufs des erfindungsgemäßen Regelventils nahezu konstant, so daß sich eine gleichmäßige Öffnungscharakteristik, beginnend mit der Öffnung des Zulaufs bis zur Freigabe des gesamten Öffnungsquerschnitts ergibt. Die elliptische Form der Einbuchtung ist insofern besonders vorteilhaft, als zunächst nur ein sehr geringer Durchtrittsquerschnitt am Ventilkörper vorbei freigegeben wird und dadurch der statische Druck und die Betätigungskraft während des Öffnungsvorgangs, bis der gesamte Querschnitt des Zulaufs freigegeben ist, weitgehend konstant bleiben.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann die Einbuchtung den axialen Begrenzungen des Ventilkörpers jeweils mit Abstand benachbart zugeordnet sein. Die Führung des Ventilkörpers im Gehäuse, insbesondere im Bereich der Abströmkante mit der elliptischen Einbuchtung, ist dadurch verbessert. Verkantungserscheinungen des Ventilkörpers im Gehäuse werden durch diese Ausgestaltung zuverlässig vermieden.

Der Ventilkörper kann durch einen elektrisch angetriebene Schrittmotor betätigbar sein, wobei der Schrittmotor bevorzugt signalleitend mit einer elektronischen Regeleinrichtung verbunden ist. In Abhängigkeit von vorgegebenen Parametern, die in der Regeleinrichtung beispielsweise in Form eines Kennfelds gespeichert sind, können die Durchtrittsquerschnitte durch Zulauf und/oder Ablauf eingestellt werden. Das erfindungsgemäße Regelventil kann beispielsweise in Flüssigkeitskreisläufen angeordnet sein, um verschiedene, miteinander in Verbindung stehende Teilbereiche des Flüssigkeitskreislaufts zu schalten. Die Betätigung des Ventilkörpers mit einem elektrisch angetriebenen Schrittmotor ist für derartige Anwendungsfälle besonders vorteilhaft, da eine besonders exakte Regelung des Flüssigkeitsverlaufs in Abhängigkeit von den Kenndaten in der Regeleinrichtung erfolgen kann. Eine Betätigung des Ventilkörpers durch elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch angetriebene Stellelemente ist ebenfalls möglich. Eine besonders einfache und in wirtschaftlicher Hinsicht kostengünstige Betätigung des Ventilkörpers kann beispielsweise durch ein Dehnstoffelement erfolgen, wobei der Ventilkörper in Abhängigkeit von der Temperatur, mit der das Dehnstoffelement beaufschlagt ist, den Durchtrittsquerschnitt durch den Zulauf und/oder die Abläufe frei gibt.

Der Zulauf und die Abläufe sind dichtend mit dem um seine Achse drehbaren Ventilkörper in Eingriff bringbar, wobei die Dichtungen sowohl einer statischen als auch einer dynamischen Belastung ausgesetzt sind. Insbesondere bei häufiger Betätigung des Ventilkörpers sind Dichtungen, die

während der gesamten Gebrauchsdauer nur einem vernachlässigbar geringen abrasiven Verschleiß unterliegen und dadurch gute Gebrauchseigenschaften während der gesamten Gebrauchsdauer aufweisen, von hervorzuhebendem Vorteil. Zur Erzielung eines ausgezeichneten Abdichtungsergebnisses während der gesamten Gebrauchsdauer kann die Dichtung durch eine ringförmige Formteildichtung aus PTFE gebildet sein und auf der dem Ventilkörper abgewandten Seite auf einem Federelement in axialer Richtung der Formteildichtung elastisch nachgiebig abgestützt sein. Hierbei ist von Vorteil, daß trotz guter Abdichtung des Zulaufs und/oder der Abläufe gegenüber dem Ventilkörper eine ausgezeichnete, leichtgängige Relativbeweglichkeit des drehbaren Ventilkörpers erhalten bleibt. Durch die in axialer Richtung der Formteildichtung elastische Nachgiebigkeit, ist die Formteildichtung aus PTFE auch dann mit dem Ventilkörper dichtend in Eingriff und diesem in optimaler Weise zugeordnet, wenn sich herstellungs- und/oder montagebedingt eine absolut exakte konzentrische Zuordnung von Gehäuse und Ventilkörper nicht erzielen läßt.

Das Federelement kann beispielsweise durch einen O-Ring aus elastomerem Werkstoff gebildet sein. O-Ringe sind Bauteile, die in nahezu allen gewünschten Abmessungen preisgünstig verfügbar sind, und nur ein, im Vergleich zu anderen Federelementen, geringes Gewicht aufweist. Das erfindungsgemäße Regelventil weist insgesamt ein vergleichsweise geringes Eigengewicht auf und ist in großen Stückzahlen preisgünstig herstellbar.

Das Gehäuse kann einen Zulauf und drei Abläufe aufweisen. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn das Regelventil in Kühlsystemen von Verbrennungskraftmaschinen zur Anwendung gelangt.

Zur Verwendung des erfindungsgemäßen Regelventils in einem Flüssigkeits-Kühlsystems einer Verbrennungskraftmaschine ist es vorgesehen, daß der Zulauf flüssigkeitsleitend mit dem Kühlwasser-austritt der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist, daß die Abläufe mit dem Kühlerkreislauf, dem Kurzschlußkreislauf und dem Kreislauf für die Fahrzeug-Innenraumheizung verbunden sind, daß dem Zulauf der Ablauf zum Kühlerkreislauf einerseits und der Ablauf zum Innenraum-Heizungskreislauf andererseits in Umfangsrichtung der Ventilkammer benachbart zugeordnet sind, daß der Zulauf und die Abläufe für Kühler und Innenraumheizung gemeinsam vollständig verschließbar sind und daß der Ablauf des Kurzschlußkreislaufs nur dann vom Ventilkörper vollständig verschlossen ist, wenn der Zulauf und die in Umfangsrichtung beiderseits angrenzenden Auslässe vollständig durchströmbar sind. Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Regelventils ist ein besonders teilearmer Auf-

bau eines Flüssigkeits-Kühlsystems von Verbrennungskraftmaschinen möglich. Lediglich ein Regelventil gelangt zur Anwendung, um sämtliche Kreisläufe des Kühlsystems in Abhängigkeit von beispielsweise der Bauteiltemperatur des Zylinderkopf und/oder der Kühlmitteltemperatur durchströmbar zu schalten. Der Durchtrittsquerschnitt durch den Zulauf in die Ventilkammer und durch die Abläufe aus der Ventilkammer in die angrenzenden Kreisläufe kann durch den stufenlos betätigbaren Ventilkörper problemlos den jeweiligen Gegebenheiten des Anwendungsfalles angepaßt werden. Gelangt das Regelventil im Flüssigkeits-Kühlsystem einer Verbrennungskraftmaschine zur Anwendung, hat es sich als vorteilhaft bewährt, daß dem Ventilkörper eine Rückstellfeder zugeordnet ist, die diesen, beispielsweise bei Ausfall des Antriebs in eine Position bringt, in der die angeschlossene Maschine keinen Schaden nimmt. Eine derartige Position ist beispielsweise dann eingestellt, wenn der Ventilkörper den Zulauf in die Ventilkammer und den Ablauf zum Kühler und zur Fahrzeuginnenraumheizung vollständig frei gibt und den Kurzschlußkreislauf vollständig verschließt. Eine Überhitzung der angeschlossenen Maschine ist dadurch zuverlässig ausgeschlossen. Durch die Integration des Heizungskreislaufs in das Kühlmittelmischventil ist eine Unterbindung der Kühlmittelumwälzung in der Warmlaufphase möglich, da während der Warmlaufphase auch die Zirkulation des Kühlmittels im Fahrzeug-Innenraumheizungskreislauf unterbunden ist. Der Antrieb des Regelventils kann beispielsweise durch einen elektrisch angetriebenen Schrittmotor erfolgen, der signalleitend mit der elektronischen Motorsteuerung verbunden ist. In Abhängigkeit von Parametern, die in Kennfeldern der elektronischen Motorsteuerung gespeichert sind, kann die Kühlmitteltemperatur während des Betriebs der Verbrennungskraftmaschine auf bedarfsabhängige Werte eingestellt werden. Dadurch sind Verbrauchs- und Emissionsreduzierungen möglich. Auch eine Bauteiltemperaturregelung, beispielsweise die Temperaturregelung des Zylinderkopf ist möglich.

Das erfindungsgemäße Regelventil wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen Fig. 1 bis 6 näher erläutert. Diese zeigen die zu berücksichtigenden Einzelkomponenten teilweise in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Regelventils gezeigt, das die erfindungswesentlichen Merkmale aufweist.

In den Fig. 2 bis 5 ist das in Fig. 1 gezeigte Regelventil in querschnittener Darstellung und voneinander abweichenden Einstellungen gezeigt.

In Fig. 6 ist der Ventilkörper aus dem Regelventil gemäß Fig. 1 als Einzelteil in einer perspektivischen Ansicht dargestellt.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Regelventils gezeigt, das zur Regelung des Kühlmittelmassenstroms durch ein Flüssigkeits-Kühlsystem einer Verbrennungskraftmaschine zur Anwendung gelangt. Das Regelventil umfaßt im wesentlichen ein hohlzylindrisches Gehäuse 1, das eine Ventilkammer 2 umschließt, wobei innerhalb der Ventilkammer 2 eine Ventilkörper 8 angeordnet ist. Der Ventilkörper 8 ist drehfest mit einer Antriebsachse 19 verbunden und durch einen hier symbolisch angedeuteten Antrieb 9 um die Achse 7 drehbar. Die Ventilkammer 2 ist gegenüber der Umgebung und dem Ventilkörper 8 abgedichtet. Die Anschlüsse am Gehäuse 1, die durch einen Zulauf 3 und drei in Fig. 1 nicht dargestellte Abläufe gebildet sind, sind als Rohrstutzen ausgeführt, die flüssigkeitsdicht mit dem Gehäuse 1 verbunden sind. Die Abdichtung der Rohrstutzen gegenüber dem Ventilkörper 8 erfolgt auf der dem Ventilkörper 8 zugewandten Seite durch eine Dichtung 10, die als Formteil aus PTFE hergestellt ist, wobei die Dichtung 10 auf einem als O-Ring ausgebildeten Federelement 17 in axialer Richtung des Stutzens elastisch nachgiebig abgestützt ist. Die Führung der Antriebsachse 18 innerhalb des Gehäuses 1 erfolgt in Gleitbuchsen 19, um eine möglichst reibungsarme Relativbeweglichkeit des Ventilkörpers 8 bezogen auf das Gehäuse 1 sicherzustellen.

In Fig. 2 ist das in Fig. 1 gezeigte Regelventil in querschnittener Darstellung gezeigt. Das Regelventil ist mit einem Zulauf 3 versehen, der in diesem Ausführungsbeispiel flüssigkeitsleitend mit dem Kühlwasseraustritt einer nicht dargestellten Verbrennungskraftmaschine verbunden ist. Die Abläufe 4, 5 und 6 verbinden die Ventilkammer 2 mit dem Kühlerkreislauf, dem Kurzschlußkreislauf und dem Fahrzeug-Innenraumheizungskreislauf des Kühlsystems. Als Rotationsbegrenzung des Ventilkörpers 8 ist ein Anschlag 20 vorgesehen. Durch die elastische Nachgiebigkeit der als O-Ring ausgebildeten Federelemente 17 sind die aus PTFE bestehenden Dichtungen 10 des Zulaufs 3 und des Ablaufs 4 unter elastischer Vorspannung dichtend mit der Mantelfläche des Ventilkörpers 8 in Eingriff. Der hier dargestellte Betriebszustand, bei dem der Kühlmittelzulauf durch den Zulauf 3 gesperrt ist, bedingt eine kurze Warmlaufphase und eine rasche Erwärmung der Verbrennungskraftmaschine nach dem Kaltstart. Eine Zirkulation des Kühlmittels durch das Kühlsystem der Verbrennungskraftmaschine findet nicht statt.

Mit zunehmender Erwärmung des Kühlmittels und/oder der Bauteile des Motors bewegt sich der Ventilkörper 8 im Uhrzeigersinn vom Anschlag 20 in Richtung "Öffnen des Zulaufs 3", bis der gesamte Öffnungsquerschnitt des Zulaufs 3 freigegeben ist. Die Geometrie des Ventilkörpers 8 und die Anordnung des Zulaufs 3 relativ zu den Abläufen 4,

5, 6 bewirken, daß mit vollständig geöffnetem Zulauf 3 auch der Ablauf 5 zum Kurzschlußkreislauf und der Ablauf 6 zum Heizungskreislauf vollständig geöffnet sind. Der Ablauf 4 ist Richtung des Kühlerkreislaufs ist durch den Ventilkörper 8 verschlossen, um weiterhin eine rasche Erwärmung der Maschine auf die optimale Betriebstemperatur zu erreichen.

Mit weiter zunehmender Temperatur der in der Verbrennungskraftmaschine angeordneten Bauteile und/oder des Kühlmittels im Kühlsystem wird der Ventilkörper 8 durch den Antrieb 9 weiter in Uhrzeigerrichtung bewegt, bis die Kante 11 die die Abströmkante 13 bildet, einen Teil des Querschnitts des Ablaufs 4 freigibt und die in Umfangsrichtung gegenüberliegende Kante 12 einen Teil des Ablaufs 5 zum Kurzschlußkreislauf verschließt. Ein Teil des im Kühlsystem zirkulierenden Kühlmittels gelangt durch den Ablauf 4 in den Kühler und wird der Verbrennungskraftmaschine anschließend gekühlt wieder zugeführt.

In Fig. 5 ist der Betriebszustand des Regelventils gezeigt, der sich beispielsweise dann einstellt, wenn die Verbrennungskraftmaschine unter Vollast betrieben wird und maximale Kühlleistung gefordert ist. Die Kante 12 des Ventilkörpers 8 ist mit dem Anschlag 20 in Eingriff und überdeckt den Ablauf 5 des Kurzschlußkreislaufs vollständig und dichtend. Um eine maximale Kühlleistung zu erreichen, ist der Ablauf 4 zum Kühler vollständig geöffnet. Das durch den Zulauf 3 in das Regelventil eingespeiste Kühlmittel verteilt sich in diesem Betriebszustand anteilig auf den Fahrzeug-Innenraumheizungskreislauf und den Kühlerkreislauf.

In Fig. 6 ist ein Ausführungsbeispiel eines Ventilkörpers 8 gezeigt, der im vorstehend beschriebenen Regelventil zur Anwendung gelangt. Die Kante 11, die als Abströmkante 13 ausgebildet ist, weist eine elliptische Einbuchtung 14 auf, die sich in axialer Richtung zwischen den axialen Begrenzungen 15, 16 des Ventilkörpers 8 erstreckt. Ausgehend von dem Betriebszustand des Regelventils, der in Fig. 2 dargestellt ist, wird der Ventilkörper 8 im Uhrzeigersinn bewegt und gibt, wie in Fig. 3 dargestellt, den Zulauf 3 allmählich frei. Um beim Öffnen des Zulaufs 3 durch eine plötzliche Querschnittserweiterung eine schlagartige Beschleunigung der Strömung und dadurch eine Verringerung des statischen Drucks zu verhindern, ist die Abströmkante 13 mit einer elliptischen Einbuchtung 14 versehen. Dadurch werden beim Öffnen des Zulaufs 3 Sogeffekte vermieden, die ein Drehmoment auf den Ventilkörper 8 entgegen der Öffnungsrichtung bewirken. Die elliptische Einbuchtung 14 bewirkt eine gleichmäßige Öffnungscharakteristik des Ventils bei vergleichsweise geringen Betätigungskräften durch den Antrieb 9.

Patentansprüche

1. Regelventil, umfassend ein Gehäuse mit einer zylinderförmigen Ventilkammer, wobei die Ventilkammer mit zumindest einem Zulauf und zumindest zwei Abläufen versehen ist, wobei der Zulauf und die Abläufe durch nur einen gemeinsamen, um eine Achse drehbaren und in der Ventilkammer angeordneten Ventilkörper bedarfsweise zumindest teilweise verschließbar sind, wobei der Ventilkörper als Drehschieber ausgebildet und von einem Antrieb betätigbar ist, wobei der Zulauf und/oder zumindest einer der Abläufe auf der dem Ventilkörper zugewandten Seite des Gehäuses von einer Dichtung umschlossen ist und wobei die Dichtung mit dem Ventilkörper unter elastischer Vorspannung dichtend in Eingriff bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (8) eine Erstreckung in Umfangsrichtung der Ventilkammer (2) aufweist, die jeweils durch eine Kante (11, 12) begrenzt ist, und daß die den Zulauf (3) während seiner Öffnung überfahrende Abströmkante (13) eine sich in axialer Richtung erstreckende, elliptische Einbuchtung (14) aufweist.

5
10
15
20
25
2. Regelventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbuchtung (14) den axialen Begrenzungen (15, 16) des Ventilkörpers (8) jeweils mit Abstand benachbart zugeordnet ist.

30
3. Regelventil nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (8) durch einen elektrisch angetriebenen Schrittmotor betätigbar ist und daß der Schrittmotor signalleitend mit einer elektronischen Regeleinrichtung verbunden ist.

35
4. Regelventil nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (10) durch eine ringförmige Formteildichtung aus PTFE gebildet ist und auf der dem Ventilkörper (8) abgewandten Seite auf einem Federelement (17) in axialer Richtung der Formteildichtung elastisch nachgiebig abgestützt ist.

40
45
5. Regelventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (17) durch einen O-Ring aus elastomerem Werkstoff gebildet ist.

50
6. Regelventil nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen Zulauf (3) und drei Abläufe (4, 5, 6) aufweist.

55
7. Verwendung eines Regelventils nach Anspruch 1 bis 6 in einem Flüssigkeits-Kühlsystem einer

5

Verbrennungskraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (3) flüssigkeitsleitend mit dem Kühlwasseraustritt der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist, daß die Auslaßöffnungen (4, 5, 6) mit dem Kühlerkreislauf, dem Kurzschlußkreislauf und dem Kreislauf für die Fahrzeug-Innenraumheizung verbunden sind, daß dem Zulauf (3) der Ablauf (4) zum Kühlerkreislauf einerseits und der Ablauf (6) zum Innenraumheizungskreislauf andererseits in Umfangsrichtung der Ventilkammer (2) benachbart zugeordnet sind, daß der Zulauf (3) und die Abläufe (4, 6) für Kühler und Innenraumheizung gemeinsam vollständig verschließbar sind und daß der Ablauf (5) des Kurzschlußkreislaufs nur dann vom Ventilkörper (8) vollständig verschlossen ist, wenn der Zulauf (3) und die in Umfangsrichtung beiderseits angrenzenden Auslässe (4, 6) vollständig durchströmbar sind.

Fig.1

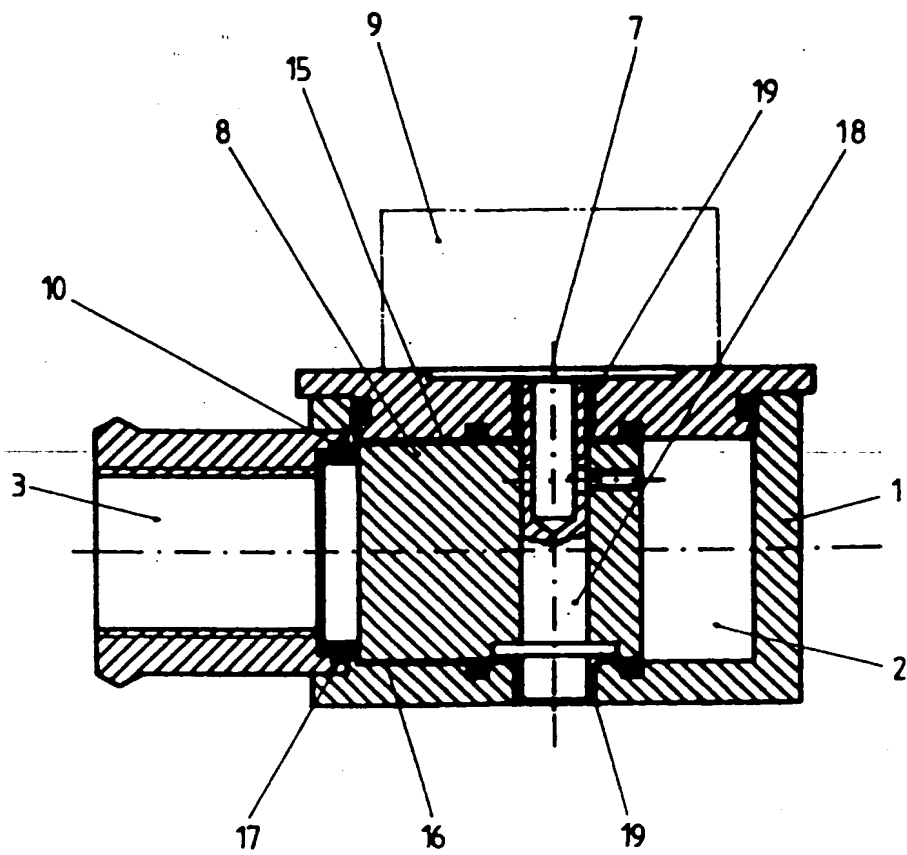


Fig.2

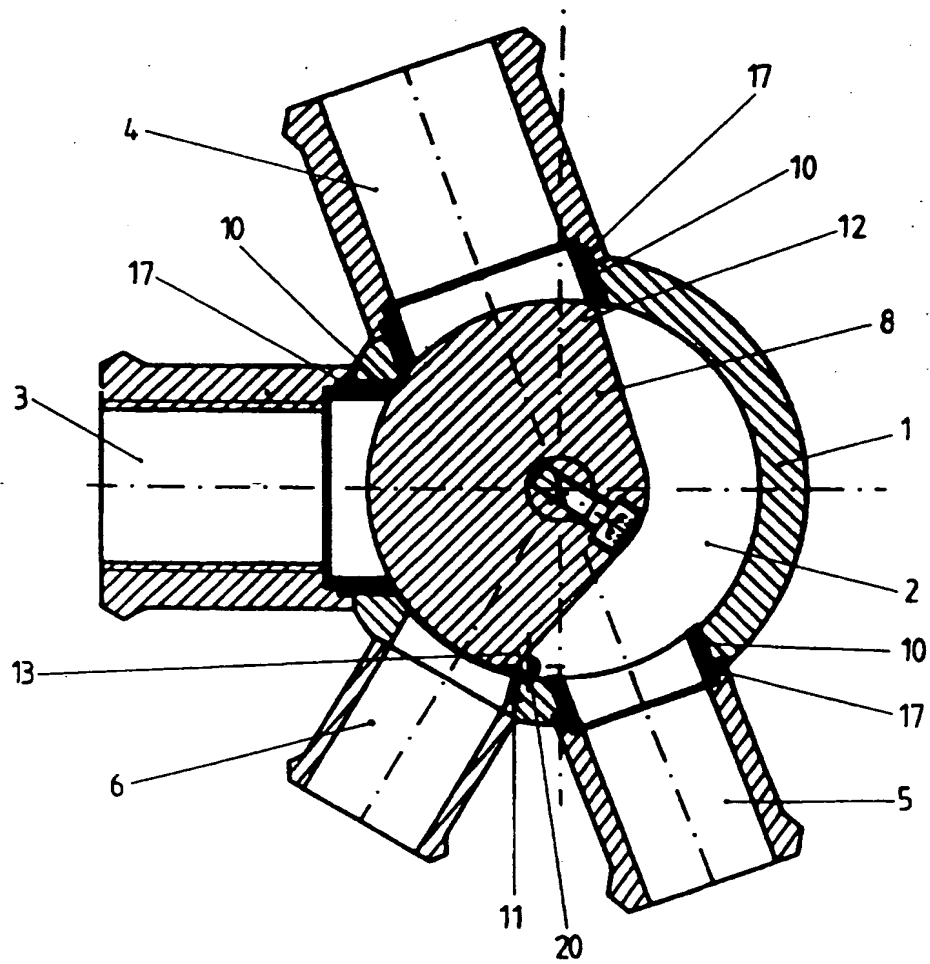


Fig. 3

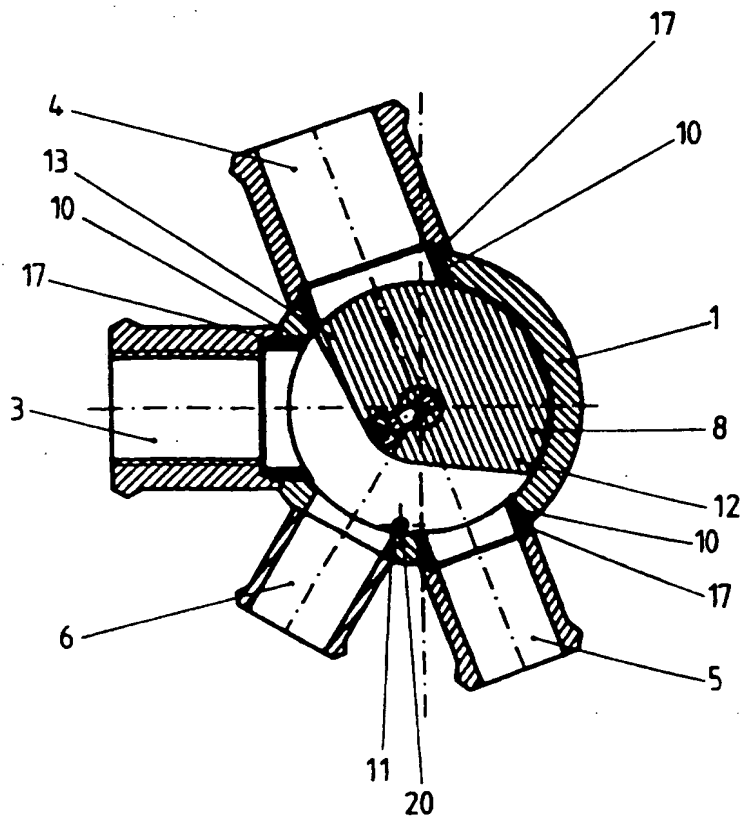


Fig. 4

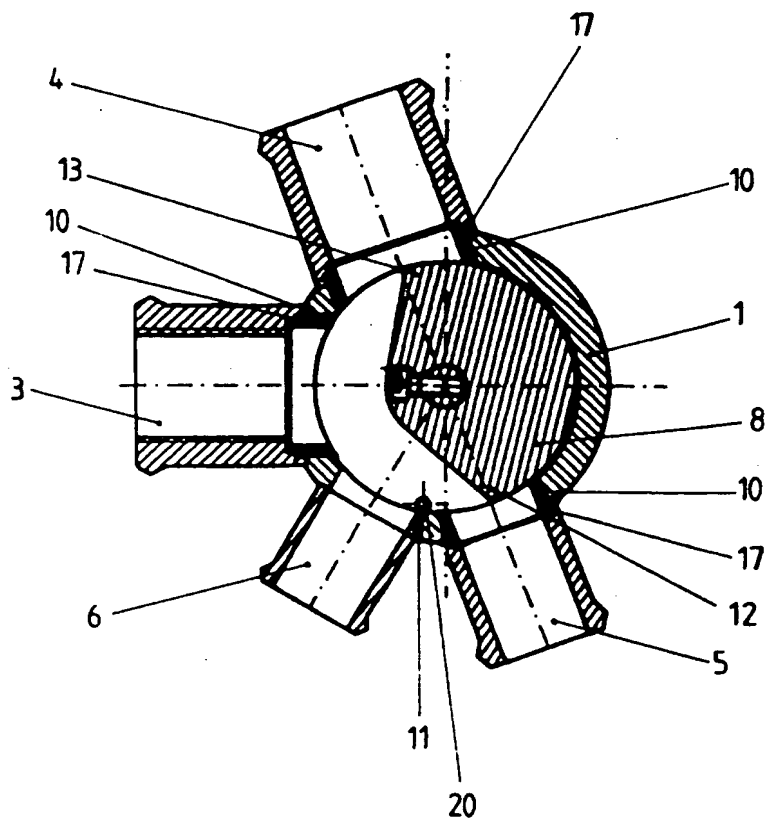
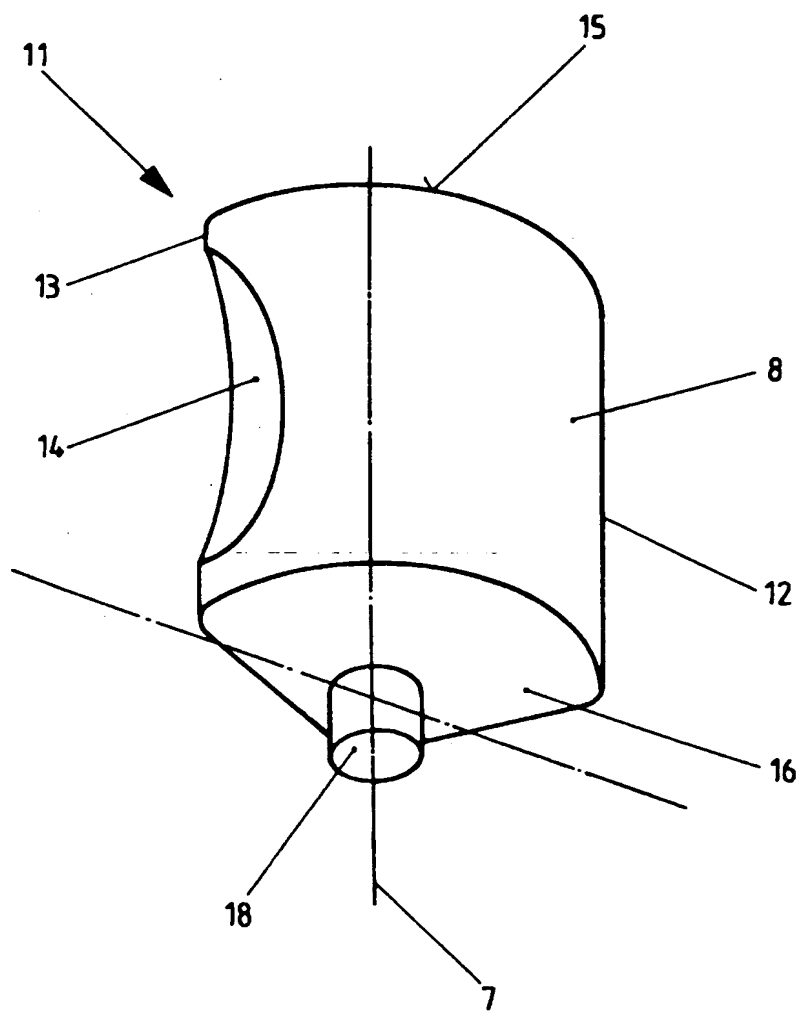


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 5351

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	US-A-4 881 718 (CHAMPAGNE) * Abbildung 1 *	1	F16K5/12
D,Y	DE-A-26 32 476 (IMI OPELLA) * Abbildung 1 *	1	
D,A	---	4,5	
A	DE-A-14 50 657 (TEXSTREAM) * Abbildungen 2 und 3, Position 37; Seite 7, Zeilen 13 und 14 *	1,2	
A	DE-C-413 047 (DETROIT LUBRICATOR) * Seite 1, Zeile 4 - Zeile 11; Abbildung 1 *	1,2	
A	AU-B-438 556 (HULSEY ET AL) * Abbildung 7 *	1,2	
A	US-A-2 591 102 (SNYDER) * Abbildung 1 *	1	
A	US-A-3 957 082 (FUSON ET AL) * Abbildung 4 *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 1994	Prüfer Schlabbach, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (01.92) (P04.001)

International Application No
PCT/EP2004/053435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M25/08 F16K11/085 F16K31/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 639 736 A (FIRMA CARL FREUDENBERG) 22 February 1995 (1995-02-22) the whole document	1-5
Y	-----	6,7
Y	US 6 382 191 B1 (CURRAN ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07) column 3, line 49 - column 4, line 8 column 4, line 33 - line 41; figure 2	6,7
X	----- US 6 539 899 B1 (PICCIRILLI ET AL) 1 April 2003 (2003-04-01) the whole document	1,3-5
A	----- US 4 703 737 A (COOK ET AL) 3 November 1987 (1987-11-03) the whole document	6,7
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- * "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * "E" earlier document but published on or after the international filing date
- * "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 April 2005

Date of mailing of the international search report

14/04/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentnlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/053435

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 388 611 A (HARRIS) 14 February 1995 (1995-02-14) the whole document	6,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053435

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0639736	A	22-02-1995	DE 4324749 A1 DE 59403286 D1 EP 0639736 A1 US 5529026 A	26-01-1995 14-08-1997 22-02-1995 25-06-1996
US 6382191	B1	07-05-2002	DE 10138280 A1 DE 10138379 A1 DE 10138380 A1 GB 2365924 A	04-04-2002 07-03-2002 21-02-2002 27-02-2002
US 6539899	B1	01-04-2003	DE 10306094 A1 GB 2385903 A	18-09-2003 03-09-2003
US 4703737	A	03-11-1987	NONE	
US 5388611	A	14-02-1995	US 5318069 A US 5603349 A DE 69319718 D1 DE 69319718 T2 EP 0631651 A1 JP 7503295 T WO 9314366 A1	07-06-1994 18-02-1997 20-08-1998 11-02-1999 04-01-1995 06-04-1995 22-07-1993